VALTION MAATALOUSKOETOIMNNAN JULKAISUJA N:o 16

KUORITTU MAITO, KALAJAUHO SEKÄ KASVIKUNNASTA SAADUT VÄKIREHUT VALKUAISAINETARPEEN TYYDYTTÄJINÄ SIKOJEN RUOKINNASSA

KIRJOITTANUT

SOLMU PARKKU
SIKATALOUSKOEASEMAN v. t. JOHTAJA



HELSINKI 1928
VALTIONEUVOSTON KIRJAPAINO

KUORITTU MAITO, KALAJAUHO SEKÄ KASVIKUNNASTA SAADUT VÄKIREHUT VALKUAISAINETARPEEN TYYDYTTÄJINÄ SIKOJEN RUOKINNASSA.

Vaikka kuoritun maidon arvo sikojen ruokinnassa onkin yleensä jo tunnettu, esiintyy käytännössä usein hyvinkin erilaisia mielipiteitä siitä, kuinka suuri on kuoritun maidon jalostusarvo, eli kuinka paljon siat voivat kuorittua maitoa niille ruokittaessa siitä maksaa, sekä kuinka ja millä tavalla voidaan kuorittu maito korvata silloin, kun sitä ei ole ensinkään tai ainoastaan riittämättömässä määrässä saatavissa.

Näistä ensimmäinen kysymys, kuinka paljon kannattaa maksaa sikojen ruokintaan käytettävästä kuoritusta maidosta, on jo itsestään selvä silloin, kun on kysymys suuremmista kuoritun maidon määristä, kuin mitä eläimet tarvitsevat valkuaisainetarpeensa tyydyttämiseksi. Jos ruokinnassa nimittäin valkuaisaineen tarve on jo täydelleen tyydytetty, niin on selvää, että ei kuoritusta maidosta kannata maksaa enempää kuin korkeintaan sen rehuyksikköarvoa vastaava hinta. Ruotsalaisissa kokeissa on tultu siihen tulokseen, että jos päivittäinen kuoritun maidon määrä eläintä kohti on yli 6 kg siis yli yhden rehuyksikön, niin pienenee kuoritun maidon rehuyksikköarvokin. Kun väkirehuissa rehuyksikkö maksaa esimerkiksi 2: — markkaa kilolta, niin kannattaa kuoritusta maidosta maksaa silloin, kun sen määrä on suurempi, kuin mitä tarvitaan valkuaisainetarpeen tyydyttämiseksi, korkeintaan 33 penniä kilolta.

Toisin on asia silloin, kun kuorittua maitoa käytetään ainoastaan siinä määrin, että tarpeetonta valkuaisaine ylijäämää ei synny (JÄNNES 1926). Silloin kannattaa kuoritun maidon valkuaisesta tietenkin maksaa sama hinta, kuin mitä sulava valkuainen maksaa sellaisissa rehuissa, joilla kuoritun maidon valkuainen voidaan korvata. Tästä seuraa tietysti itsestään alussa mainittu kysymys: *Kuinka ja millä rehuaineilla voidaan kuorittu maito korvata sikojen ruokinnassa?* Paitsi kuoritun maidon arvon määräämisessä on tällä kysymyksellä suuri merkitys siinä tapauksessa, että kuorittua maitoa ei ole ensinkään tai sitä on riittämättömässä määrässä saatavissa.

Kuoritussa	maidossa	on	sulavaa valkuaista	3.4 %
»	»	»	rasvaa	0.1 »
»	»	»	maitosokeria	4.7 »
»	»	»	kivennäisaineita	0.8 »

Maitosokeri ja rasva voidaan korvata melkein millä tärkkelysrikkaalla rehulla tahansa, samoin voidaan kuoritun maidon kivennäisaineet korvata, vaikka ei kylläkään yhtä helposti kuin maitosokeri. Kivennäisaineitten korvaamista selvittelee seuraava koe:

Kokeessa (DAVIDSON 1925), jossa oli 3 ryhmää, kussakin 7 eläintä annettiin ensimmäiselle ryhmälle vain väkirehua, jossa oli ohraa 33.3 %, sekaviljaa 44.2 % ja maissia 22.2 %, toiselle edellämainitun väkirehun lisäksi mineraliaineita (ravintosuola sekoitusta), jossa oli

Jauhettua liitua ($CaCO_3$)	300	osaa
Ruokasuolaa (NaCl)	300	»
Rautaoksidia (Fe_2O_3)	30	»
Kaliumjodidia (KJ)	1	»

Tätä ravintosuolasekoitusta annettiin eläintä kohti päivässä yhdelle ryhmälle 39.5 g. Kolmas ryhmä sai edellä esitetyn viljaperusrehun lisäksi eläintä ja päivää kohti 250—260 g kalajauhoja.

Keskimääräinen lisäkasvu eläintä ja päivää kohti oli kalajauhoryhmällä 0.696 kg ja mineraaliaineryhmällä 0.533 kg, kun taas pelkkää viljasekoitusta saanut ryhmä sairastui niin, että ainoastaan 3 eläintä siinä ryhmässä jäi kokeen loppuun saakka.

Pelkällä mineraaliainelisäyksellä saatiin ainakin eläimet pysymään terveinä, vaikkakin päivittäinen lisäkasvu jäi varsin huomattavasti jälkeen kalajauhoryhmän saavuttamasta päivittäisestä lisäkasvusta.

Aivan eri asemassa on sitävastoin kuoritun maidon valkuainen, sillä sen kokoomus on erittäin monipuolinen ja on sitä sen vuoksi hyvin vaikea korvata ainakin yksinomaan kasvikunnasta saatavilla valkuaisaineilla.

Ruotsissa on kuoritulla maidolla tehty kokeita jo vuodesta 1916 lähtien. Ruotsalaisten kokeiden tuloksista mainittakoon (HANSSON 1925 a, p. 26):

1) Fjordin esittämät korvausluvut ohralle ja kuoritulle maidolle, joiden mukaan 6 kg:lla kuorittua maitoa on sama arvo sikojen ruokinnassa kuin 1 kg:lla ohraa, ovat oikeat edellyttäen, että kuorittua maitoa käytetään sopivassa määrässä eli korkeintain 35 % koko rehun ravintoarvosta.

2) Meijerijätteillä ja erikoisesti kuoritulla maidolla näyttää olevan, sen kokoonpanoltaan monipuolisen valkuaisaineen sopivan mineraaliainepitoisuuden sekä sen sisältämien vitamiinien takia, suuri täydennysarvo yli sen tavallisen rehuarvon. Tämä täydennysarvo esiintyy selvimmin silloin, kun kuorittua maitoa annetaan pie-

nissä määrin ja porsaiden varhaisemmalla kehitysasteella juuri vieroittamisen jälkeen.

3) Kun päiväannoksia on kokeen lopussa kohotettu aina 10 kg:aan saakka eläintä kohti, on sen hyväksi käyttö ollut huonompi kuin annettaessa vain 5 à 6 kg. Paras vaikutus on kuoritulla maidolla ollut silloin, kun sillä on valkuaisaineköyhässä rehusekotuksessa täytetty valkuaisaineen tarve.[1])

Kysymykseen, millä rehuilla kuorittua maitoa voidaan korvata sikojen ruokinnassa, on ruotsalaisissa kokeissa saatu seuraavat tulokset.

1) Vain ne rehuaineet voidaan katsoa täysin sopiviksi korvaamaan meijerijätteitä, jotka samoin kuin nekin sisältävät kokoomukseltaan monipuolisia valkuaisaineita, tarpeellisen määrän mineraaliaineita (kalkkia ja fosforihappoa) sekä vitamiineja. Näissä suhteissa on etusijalle asetettava eläinkunnasta saadut (animaaliset) rehuaineet kuten sillijauhot, kalarehujauhot, verijauhot ja lihajauhot, mutta koska niistä mikään ei sisällä hiilihydraatteja, tulee niitä antaa pienissä määrin yhdessä hiilihydraattirikkaiden rehujen kanssa.

2) Jos on kysymys vain puuttuvan valkuaisaineen korvaamisesta rehusekotuksessa, jossa on jo ennestään tarpeellinen määrä mineraaliaineita ja vitamiineja, niin voivat myöskin kasvikunnasta lähtöisin olevat valkuaisrikkaat väkirehut kuten herneet, maapähkinä-, soija-, kokos- ja palmukakut sekä kesäaikana myös aikaisin niitetty vihantarehu tulla kysymykseen.

3) ensiluokkaiset sillijauhot ovat erinomaista lisärehua pikkuporsaille ja nuorille sioille aina 50 kg:n elopainoon saakka. Niitä tulee antaa kuitenkin hyvin rajoitetussa määrässä eli korkeintain 150—200 g eläintä kohti päivässä. Suuremmissa määrin annettuna pieneene sen vaikutus, ja jos runsasta kalajauhoruokintaa jatketaan teurastukseen saakka, on siitä helposti seurauksena traanin maku silavassa. Edellä mainituissa rajoissa syötettynä on sillijauhojen rehuyksikköarvo ollut 150—155 rehuyksikköä 100 kg kohti, jolloin 0.65 kg vastaa yhtä rehuyksikköä.

4) Hernejauhot ovat osottautuneet myös erinomaiseksi sianrehuksi ja vastaa 1 kg hernejauhoja yhtä rehuyksikköä.

Lehmann 1908 on kalajauhoilla kokeillessaan tullut siihen tulokseen, että kun kalajauhoruokintaan lisätään kuorittua maitoa, niin saadaan huomattava lisäkasvun parantuminen. Hänen järjestämässään

---

Crowther 1927 mainitsee sopivimmaksi suhteeksi kuorittua maitoa syötettäessä 5 osaa kuorittua maitoa ja 1 osa viljaa nuorilla eläimillä. Vanhempien eläinten ruokinnassa on tämä suhde redusoitu 3 osaan kuorittua maitoa ja 1 osaan viljaa.

kokeessa annettiin eläintä ja päivää kohti 0.1 tai 0.2 kg kalajauhoja ja ohrajauhoja niin paljon, että eläimet ovat olleet kylläiset. Täten ruokitulla ryhmällä on päivittäin lisäkasvu ollut 0.523 kg ja yhden kilon lisäkasvuun tarvittu 4.34 rehuyksikköä. Kun kalajauhojen lisäksi annettiin valkuaisrehuksi myös kuorittua maitoa 4 kg ja ohra- sekä maissirouheita niin paljon, kuin eläimet söivät, niin saavutettiin 0.718 kg lisäkasvu eläintä kohti päivässä. Yhden kilon lisäkasvuun käytettiin sillä ruokinnalla ainoastaan 4.06 rehuyksikköä. Lisäämällä ruokintaan kuorittua maitoa on siis saatu aikaan huomattava lisäkasvun paraneminen ja on tämä paraneminen ollut niin suuri, että rehunkulutus yhden kilon lisäkasvua kohti on pienentynyt 4.34 rehuyksiköstä 4.06 rehuyksikköön.

SIKATALOUSKOEASEMAN KOKEET KUORITUN MAIDON KORVAAMISEKSI.

Sikatalouskoeasemalla järjestettiin syksyllä 1926 koesarja selvittämään suomalaisen kalajauhon sekä hernejauhojen arvoa sikojen ruokinnassa kuorittuun maitoon verrattuna. Koetta varten hankittiin 24 maatiaisrotuista koe-eläintä, jotka jaettiin kuuteen samanlaiseen ryhmään, joissa jokaisessa oli eläinten keskipaino sekä päivittäinen lisäkasvu mahdollisimman samanlainen. Eläimet olivat ensin yhden kuukauden ajan tavallisella kuorittu-maito-väkirehu-ruokinnalla, jona aikana todettiin, että eläinten keskimääräinen lisäkasvu päivässä oli suunnilleen yhtä suuri kaikissa ryhmissä. Rehuannoksia lisättiin seuraavan suunnitelman mukaan siten, että kunkin ryhmän ruokintaluokka määrättiin ruokahalun mukaan.

Taulukko N:o 1.

Ruokintasuunnitelma kuoritun maidon korvauskoetta varten.

Luokka	Elopaino kg	Kuorittua maitoa kg	Perunoita kg	Ohrajauhoja kg	Yhteensä R. y.	Yhteensä sulav. valk. g	Herne tai kalajauho sekotusta kuoritun maidon korvaukseksi
I........	10— 15	2.0	0.6	0.1	0.60	74.5	—
II........	15— 20	2.3	1.2	0.1	0.81	90.5	—
III........	20— 30	2.7	1.3	0.2	1.01	110.0	0.45
IV........	30— 40	3.4	1.9	0.4	1.50	150.0	0.56
V........	40— 50	4.0	2.5	0.5	1.87	179.0	0.66
VI........	50— 60	4.0	3.0	0.8	2.30	200.0	0.66
VII........	60— 70	3.7	3.5	1.0	2.59	205.0	0.62
VIII........	70— 80	3.6	4.0	1.1	2.81	210.0	0.60
IX........	80— 90	3.6	4.3	1.2	3.00	218.0	0.60
X........	90—100	3.6	4.5	1.4	3.25	232.0	0.60
XI........	100—110	3.5	4.5	1.6	3.43	241.0	0.58

Kuten ruokintasuunnitelmasta selviää käytettiin perusrehuna, joka oli kaikille ryhmille yhteinen, perunoita ja ohrajauhoja. Kahdelle ryhmälle annettiin sen lisäksi kuorittua maitoa ja kahdelle ryhmälle kalajauhosekotusta, jossa oli 25 % suomalaisia piikkikalajauhoja, 25 % soijarouheita ja 50 % maissijauhoja. Tässä sekotuksessa oli tarkotus antaa sulavaa valkuaista ja rehuyksiköitä tarkalleen samassa suhteessa kuin kuoritussa maidossakin, joten kaikki ryhmät tulivat saamaan saman määrän rehuyksiköitä ja sulavaa valkuaista.

Kaksi ryhmää sai taas kuoritun maidon sijasta väkirehusekoitusta, jossa oli 90 % hernejauhoja ja 10 % soijarouhetta.

Eri rehuaineiden kokoomus selviää taulukosta N:o 2 esitetyistä Maatalouskoelaitoksen Kotieläinhoito-osastolla tehdyistä analyseistä.

Taulukko N:o 2.

Kuoritun maidon korvauskokeessa käytettyjen rehujen kokoomus.

Rehuaine	Vettä %	Tuhkaa %	Raaka-proteinia %	Puhdas-proteinia %	Sulavaa valkuaista %	Raaka-rasvaa %	Kasvisyytä %	Typettömiä uuteaineita %
Hernejauhot	15.23	2.87	22.95	21.53	18.26	1.63	6.16	51.16
Soijarouhe	15.32	5.74	44.47	43.78	40.22	0.79	5.18	28.50
Kalajauhot (kotimaisia) ..	12.53	19.05	39.65	35.33	31.38	25.53	—	—
Maissijauhot	13.24	1.54	10.78	10.29	7.27	4.76	1.64	68.04
Perunat	81.94	0.93	1.31	1.08	0.44	—	0.50	15.32

Ainoastaan kuoritusta maidosta ei ole tehty analysiä, koska sen kokoomus vaihtelee kovin vähän. Hernejauhot ovat olleet jokseenkin keskinkertaisia laadultaan, samoin soijarouheet ja maissijauhot, mutta kalajauhot poikkeavat huomattavasti kaikista ulkomaisista kaupassa olevista kalajauhoista. Oleellisin ja huomattavin ero tämän kotimaisen ja ulkolaisten kalajauhojen välillä on edellisen korkea rasvapitoisuus, joka on kokonaista 25.53 %, kun se ulkolaisissa ja nykyään jo kotimaisissakin kalajauhoissa on rasvaisissakin vain 11.6 % ja rasvaköyhissä kalajauhoissa 2.1 %. Ruokasuolaa oli näissä kalajauhoissa vain 2.73 %.

Kun koe-eläimet olivat niin erilaisia sekä elopainoon että päivittäiseen lisäkasvuun nähden, niin ei ryhmiä saatu aivan tarkalleen saman arvoisiksi. Niinpä tulivat herne- ja kuoritun maidon ryhmät heti alunperin hiukan huonompia kuin kalajauhoryhmät.

Koeryhmien kehitys valmistuskaudella, jolloin kaikki ryhmät saivat perunaa, ohrajauhoja ja kuorittua maitoa, selviää taulukosta N:o 3.

Taulukko N:o 3.

Valmistuskausi.

Ryhmän N:o	Koepäivien luku	Eläintä kohti Alku-paino	Loppu-paino	Lisä-kasvu yht.	Lisä-kasvu päiv. kohti	Päi-vässä R. y.	R. y. 1 kg:n lisäkas. vuun
Kuoritun maidon ryhmä I	26	16.5	23.6	7.1	0.274	0.86	3.16
» » » VI	26	15.9	22.7	6.8	0.262	0.86	3.30
Keskimäärin	—	**16.2**	**23.2**	**7.0**	**0.268**	**0.86**	**3.23**
Kalajauhoryhmä II	26	15.9	23.1	7.2	0.279	0.86	3.11
» III	26	16.0	23.1	7.1	0.274	0.86	3.16
Keskimäärin	—	**16.0**	**23.1**	**7.2**	**0.277**	**0.86**	**3.14**
Herneryhmä IV	26	15.5	23.0	7.5	0.288	0.86	2.97
» V	26	15.8	22.3	6.5	0.250	0.86	3.46
Keskimäärin	—	**15.7**	**22.5**	**7.0**	**0.269**	**0.86**	**3.22**

Valmistuskausi kesti 26 päivää, ja oli sen aikana päivittäinen lisäkasvu ryhmillä I ja VI keskim. 0.268 kg, ryhmillä II ja III 0.277 kg sekä ryhmillä IV ja V 0.269 kg. Ryhmät I ja VI tulivat kuoritun maidon ruokinnalle, II ja III kalajauhosekotusruokinnalle sekä ryhmät IV ja V hernejauhosekotus ruokinnalle. Kuoritun maidon ryhmät ja hernejauhoryhmät ovat päivittäiseen lisäkasvuun nähden aivan saman arvoiset, mutta kalajauhoryhmät ovat jo valmistuskaudella saavuttaneet 9 g suuremman lisäkasvun kuin kuoritun maidon ryhmät, mutta on tämä eroitus kuitenkin niin pieni, ettei se kovinkaan pahasti ole voinut vaikuttaa kokeen luotettavaisuuteen.

Taulukko N:o 4.

Kokeen ensimmäinen jakso.

R. N:o	Koepäivien luku	Ruokinta-päivien luku	Elopaino Kokeen alussa kg	Kokeen lopussa kg	Paino-lisäys kg	Lisäkasvu päivässä	Saanut yhteisessä rehussa R. y.	Vaihtorehua Kuoritua maitoa	Kala-jauho-sekoitusta	Herne-jauho-sekoitusta
I	55	220	26.8	55.4	28.6	0.520	62.0	211.6	—	—
VI	55	220	26.0	56.0	30.0	0.546	62.0	211.6	—	—
Keskimäärin	55	220	26.4	55.7	29.3	0.533	62.0	211.6	—	—
II	55	220	26.4	58.9	32.5	0.591	62.0	—	34.4	—
III	55	220	26.9	61.0	34.1	0.620	62.0	—	34.4	—
Keskimäärin	55	220	26.7	60.0	33.3	0.605	62.0	—	34.4	—
IV	55	220	26.0	46.4	20.4	0.371	54.9	—	—	34.3
V	55	220	25.5	46.0	20.5	0.373	55.9	—	—	34.5
Keskimäärin	55	220	25.8	46.2	20.5	0.372	55.9	—	—	34.5

Taulukossa N:o 4 on esitettynä kokeen 55 ensimmäistä päivää, jolloin ryhmät I, VI, II ja III ovat kulkeneet samassa ruokinta-

luokassa. Kaksi edellistä ryhmää ovat yhteisen rehun lisäksi saaneet 211.6 kg kuorittua maitoa eläintä kohti ja kaksi jälkimmäistä ryhmää 34.4 kg kalajauhosekotusta. Ryhmillä IV ja V, jotka saivat hernejauhosekotusta väheni ruokahalu vähitellen niin, että yhteisessä rehussa ne ovat syöneet vain 55.9 rehuyksikköä (kun edelliset ryhmät ovat syöneet 62.0 rehuyksikköä) ja sen lisäksi hernejauhosekotusta 34.5 kg.

Kuoritun maidon ryhmillä oli päivittäinen lisäkasvu 0.533 kg, kalajauhoryhmillä 0.605 kg sekä hernejauhoryhmillä vain 0.372 kg.

Kun hernejauhoryhmien ruokahalu oli vähentynyt ensimmäisen 55 päivän aikana siinä määrässä, että, muiden ryhmien syödessä 2.18 r. y. vastaavan määrän rehua eläintä kohti päivässä, ne söivät vain 1.82 r. y., niin muutettiin alkuperäistä koesuunnitelmaa siten, että ryhmät IV ja V muutettiin myös kalajauhoruokinnalle viiden viikon ajaksi.

Taulukko N:o 5.

Kokeen toinen jakso.

R. N:o	Koepäivien luku	Ruokintapäivien luku	Elopaino: Kokeen alussa kg	Elopaino: Kokeen lopussa kg	Painolisäys kg	Lisäkasvu päivässä	Saanut yhteensä rehussa R. y.	Vaihtorehua: Kuorittua maitoa kg	Vaihtorehua: Kalajauhosekoitusta kg	Vaihtorehua: Hernejauhosekoitusta kg
I	35	140	55.4	76.5	21.1	0.604	65.8	127.2	—	—
VI	35	140	56.0	78.0	22.0	0.630	66.1	127.2	—	—
Keskimäärin	35	140	55.7	77.2	21.6	0.617	66.0	127.2	—	—
II	35	140	58.9	82.8	23.9	0.684	66.3	—	21.3	—
III	35	140	61.0	85.0	24.0	0.686	66.3	—	21.3	—
Keskimäärin	35	140	60.0	83.9	24.0	0.685	66.3	—	21.3	—
IV	35	140	46.4	74.3	27.9	0.798	53.3	—	22.2	—
V	35	140	46.0	72.9	26.9	0.769	53.7	—	22.2	—
Keskimäärin	35	140	46.2	73.6	27.4	0.784	53.5	—	22.2	—

Tällä vaihdoksella olikin erittäin huomattava vaikutus, sillä nyt saavuttivat ryhmät IV ja V parhaan lisäkasvun, joka oli päivittäin 0.784 eläintä kohti. Ryhmät II ja III, jotka edelleenkin saivat kalajauhosekotusta, saavuttivat vain 0.685 kg lisäkasvun eläintä ja päivää kohti ja kuorittua maitoa saaneet ryhmät I ja VI ainoastaan 0.617 kg.

Tämän viiden viikon kuluttua muutettiin ruokinta ryhmillä IV ja V taasen siten, että kalajauhoruokinta vaihdettiin takaisin herneruokintaan. Muilla ryhmillä jatkui ruokinta samalla tavalla kuin siihenkin saakka. Tulokset kolmannesta ruokintajaksosta näkyvät taulukosta N:o 6.

Taulukko N:o 6.
Kokeen kolmas jakso.

R. N:o	Koepäivien luku	Ruokintapäivien luku	Elopaino Kokeen alussa kg	Elopaino Kokeen lopussa kg	Painolisäys yhteensä kg	Lisäkasvu päivässä kg	Saanut yhteisessä rehussa r. y.	Vaihtorehua Kuoritua maitoa kg	Vaihtorehua Kalajauhosekoitusta kg	Vaihtorehua Hernejauhosekoitusta kg
I	30	120	76.5	97.4	20.9	0.697	69.6	107.4	—	—
VI	30	120	78.0	99.5	21.5	0.717	69.6	107.4	—	—
Keskimäärin	30	120	77.3	98.5	21.2	0.707	69.6	107.4	—	—
II	16	64	82.8	93.2	10.4	0.650	36.6	—	9.6	—
III	16	64	85.0	96.8	11.8	0.738	36.6	—	9.6	—
Keskimäärin	16	64	83.9	95.0	11.1	0.694	36.6	—	9.6	—
IV	37	148	74.3	98.7	24.4	0.660	80.0	—	—	22.2
V	37	148	72.9	97.5	24.6	0.665	80.0	—	—	22.2
Keskimäärin	37	148	73.6	98.1	24.5	0.663	80.0	—	—	22.2

Tätä jaksoa kesti eri ryhmillä eri kauan, koska koe lopetettiin kullakin ryhmällä heti, kun ryhmän keskipaino oli noin 100 kg. Kuoritun maidon ryhmillä kesti kolmas jakso 30 päivää, kalajauhoryhmillä vain 16 päivää ja hernejauhoryhmillä 37 päivää. Kuorittua maitoa saaneet ryhmät I ja VI kasvoivat 0.707 kg eläintä ja päivää kohti, siis 0.090 kg enemmän kuin edellisen jakson aikana. Kalajauhoryhmät saavuttivat tämän kolmannen jakson aikana ainoastaan 0.694 kg lisäkasvun ja herneryhmät 0.663 kg. Ryhmien IV ja V lisäkasvu on siis jälleen laskenut 0.121 kg eläintä ja päivää kohti.

Koe on siis osottanut, että hernejauhosekotus ei yksinään kykene korvaamaan kuorittua maitoa sikojen ruokinnassa, varsinkaan nuoremmalla iällä. Vielä niinkin myöhään kuin 74.0 kg painoisena ei hernejauhosekotus ole kyennyt korvaamaan kuorittua maitoa, vaikkakin ryhmien IV ja V eläimillä on täytynyt olla jonkunlainen aminohappovarasto edellisen jakson ajalta, jolloin ne olivat hernejauho-soijasekotuksen asemasta saaneet kalajauho-soija-maissijauhosekotusta. Tämä koe vahvistaa ruotsalaisissa kokeissa saatua tulosta, että animaalisen valkuaisen merkitys on paljon suurempi nuorilla 20—40 kg painavilla eläimillä kuin vanhemmilla ja kasvussaan jo pidemmälle ehtineillä eläimillä.

Koeryhmien teurastusarvostelu käy selville taulukosta N:o 7. Teurastustulos on kaikilla ryhmillä ollut jokseenkin sama, kun otetaan huomioon vain molempien rinnakkaisryhmien keskimäärät. Teurastustappio näyttää olevan kuoritun maidon ryhmillä hiukan suurempi kuin kalajauho ja hernejauhoryhmillä. Mainittu ero on kuitenkin niin pieni (1.0 %) että se varsin hyvin voi olla aivan sa-

tunnainenkin. Toiselta puolen olisi kyllä hyvin todennäköistä, että kuorittua maitoa saaneilla ryhmillä olisi suurempi teurastustappio, koska ne saivat 3.6 kg kuorittua maitoa päivässä kun se toisilla ryhmillä oli korvattu 0.6 kg:lla väkirehusekotusta.

Silavan paksuudessa on ollut aika suuria vaihteluja eri ryhmien välillä, mutta kun otetaan vain rinnakkaisryhmien keskimäärät huomioon, niin ovat erot hyvin pienet.

Taulukko N:o 7.
Teurastustulos.

Ryhmän N:o	Elopaino kg	Teuras. paino kg	Teurastus tappio %	Selkä-silavan paksuus sm	Silavan laatu pist.	Pään ja luuston hienous pist.	Arvo-luokka
I	97.4	74.1	24.2	3.7	11.5	11.6	II
VI	99.5	75.9	23.7	3.7	11.5	12.8	II
Keskimäärin	98.5	75.0	24.0	3.7	11.5	12.2	II
II	93.6	71.3	23.8	3.7	10.6	12.9	II
III	96.8	74.8	22.8	4.0	12.9	12.5	I
Keskimäärin	95.0	73.1	23.0	3.9	11.3	12.7	I ja II
IV	98.7	76.1	23.0	4.0	13.0	11.9	I
V	97.5	74.6	23.7	3.5	13.0	12.5	I, II ja III
Keskimäärin	98.1	75.4	23.4	3.8	13.0	12.2	I, II ja III

Kuitenkin on kalajauhoryhmillä silavan paksuus suurin eli 3.9 sm kun se kuoritun maidon ryhmillä on 3.7 sm ja hernejauhoryhmillä 3.8 sm. Tämä ero olisi voinut olla vielä suurempikin, jos teurastuspaino olisi ollut kaikilla ryhmillä yhtä suuri. Nyt on kuitenkin juuri kalajauhoryhmillä ollut teurastuspaino kaikkein pienin eli noin 2 kg pienempi kuin kuoritun maidon ja hernejauhoryhmillä.

Silavan laatu on myös eri ryhmillä ollut hyvin vaihteleva ja on alin pistemäärä silavan laadussa kalajauhoryhmillä, jotka ovat keskimääräiseksi silavan laatupisteeksi saaneet 11.3 pistettä, sitten seuraa kuoritun maidon ryhmät 11.5 pisteellä ja paras tulos on hernejauhoryhmillä, jotka ovat silavan laadusta saaneet 13.0 pistettä.

Pään ja luuston hienoudessa on myös eri ryhmillä sangen suuria vaihteluja, mutta kun taas otetaan vain rinnakkaisryhmien keskimäärät huomioon, niin on kuoritun maidon ryhmien ja hernejauhoryhmien saamat pistemäärät pään ja luuston hienoudessa samat nimittäin 12.2 pistettä, mutta kalajauhoryhmillä 12.7 pistettä.

Kaikkien koe-eläinten ruhot arvosteltiin sitäpaitsi vielä luokittelemalla ne kolmeen luokkaan sen mukaan kuinka katsottiin niiden Helsingin markkinoilla tulevan hinnoitelluksi. Siinäkin suhteessa

on kaikissa ryhmissä ollut hyvin erilaisia yksilöitä, eikä voida vetää mitään johtopäätöstä ruokinnan vaikutuksesta luokitteluun.

Paitsi tavallista teurastusarvostelua toimitettiin kaikkien koeeläinten silavasta vielä makukoe. Ryhmillä II ja III, jotka koko ajan olivat saaneet kalajauhoja, huomasi silavassa, kun se oli käristetty, traanin maun, kun taas raakana ei siinä voinut havaita mitään hajua. Ryhmillä IV ja V, jotka olivat välillä saaneet 5 viikon ajan kalajauhosekotusta, mutta olivat sitten taas viisi viikkoa ennen teurastusta olleet hernejauhoruokinnalla, ei huomattu enää käristettynäkään silavassa mitään sivumakua. Kun ryhmät II ja III olivat saaneet päivässä 150 g puhdasta kalajauhoa päätä kohti, niin voidaan sanoa, että ainakin niin suuri määrä kuin 150 g rasvapitoista kalajauhoa ruokittuna aivan teurastuspäivään saakka saa aikaan silavassa ainakin lievän traanin maun, mutta jos viisi viikkoa ennen teurastusta jätetään kalajauhot pois ja korvataan jollain muulla valkuaisrehulla esim. hernejauhoilla, niin saadaan aivan moitteeton silava (traanin maku täydelleen hävinnyt).

Loppupäätelminä tästä kokeesta voitaisiin esittää

1) Kuorittu maito voidaan varsin hyvin korvata muilla valkuaisrikkailla rehuilla, mutta tulee sikojen tarvitsemasta valkuaisainemäärästä ainakin joku osa olla animaalista valkuaisainetta.

2) Kuoritun maidon korvausarvoksi sikojen ruokinnassa voidaan laskea sen sisältämille rehuyksiköille lasketun hinnan lisäksi korkeintain sen puolelle valkuaismäärälle se hinta, mikä valkuaisaineelle jää kalajauhoissa, kun kalajauhojen hinnasta on vähennetty niiden rehuyksikköarvoa vastaava määrä.[1])

3) Kalajauhoja, jotka sisältävät noin 31 % sulavaa valkuaista sekä yli 25 % rasvaa, menee yhteen rehuyksikköön sikojen ruokinnassa 0.51 kg ja 1 kg vastaa 1.96 rehuyksikköä.

Rasvaköyhien kalarehujauhojen rehuyksikköarvoksi lasketaan 100 kg kohti tavallisesti vain 88.5, jolloin yhteen rehuyksikköön menee 1.1 kg ja rasvaisten kalarehujauhojen 100 kg:n rehuyksikköarvoksi 111.9, jolloin sitä menee rehuyksikköön 0.9 kg.

[1]) Esim. Jos rasvattomien kalajauhojen, joiden 100 kg:n rehuyksikköarvo on 88.5 ja sulavan valkuaisen määrä 43.6 %, hinta on 4: — markkaa kilolta, ja rehuyksikkö muissa väkirehuissa maksaa 2: — markkaa, niin saadaan kalajauhojen valkuaisaineen hinnaksi 4 — 0.885 × 2 = 2: 33 mk ja yhtä valkuaisainekiloa kohti 100 × 2.33 : 43.6 = 5.35 mk.

Kuoritun maidon korvausarvoksi saadaan siten:

1/6 rehuyksikköä à 2: —	= 0: 33 mk
0.017 kg valkuaista à 5: 35	= 0: 09 »
Yhteensä Smk	0: 42 mk

Näissä kokeissa olleet kalajauhot ovat antaneet siis paljon paremmat tulokset, kuin mitä tähän saakka on yleensä todettu kalajauhojen antavan. Tämä hyvä tulos voi johtua paitsi siitä, että näissä kalajauhoissa rasvaprosentti on poikkeuksellisen korkea myöskin sen suolapitoisuudesta. Ruokasuolahan on voinut olla myötävaikuttamassa ruokahalua kiihoittavasti, joka seikka taas on lisännyt muidenkin kokeissa olleiden rehujen hyväksikäyttöä. Ennen kaikkea johtuu tämä korkea rehuarvo kuitenkin siitä, että tässä kokeessa on käytetty kalajauhoja vain se määrä, joka on tarvittu koe-eläinten valkuaisainetarpeen tyydyttämiseksi. Onhan nimittäin todennäköistä, että jos kalarehujauhoja tai mitä hyvään runsaasti valkuaisaineita sisältävää rehua syötetään enemmän, kuin mitä valkuaisainetarpeen tyydyttämiseksi on tarpeellista, täytyy eläimen käyttää rehussa löytyviä valkuaisaineita lämmön ja rasvan muodostamiseen. Valkuaisaineista taas ainoastaan pieni osa voi muuttua ruumiin rasvaksi suurimman osan mennessä lämmön muodossa aivan hukkaan.

4) Hernejauhot eivät yksinään kykene korvaamaan kuoritun maidon valkuaista, varsinkaan aikaisemmalla kehitysasteella mutta ovat kyllä hyvää ja sopivaa valkuaisrehua jonkun animaalisen valkuaisrehun mukana. Myöhemmällä kehitysasteella voivat hernejauhot tulla kysymykseen yksinäänkin valkuaisaineen tyydyttäjänä.

5) Rasvaiset kalajauhot jättävät jo 150 g päiväannoksina teurastukseen saakka ruokittuna, silavaan traanin maun, mutta jos kalajauhot jätetään pois ruokinnasta noin viisi viikkoa ennen teurastusta ja korvataan muulla valkuaisrehulla, niin ei ole enää mitään vaaraa, että kalajauhojen vaikutus tuntuisi vielä silavan maussa.

KIRJALLISUUSLUETTELO.

DAVIDSON, H. R. 1925. The Value of the Minerals in Fish Meal for Fattening Pigs (The Journal of the Ministry of Agriculture *32*, 8, p. 708—713).

CROWTHER, CHARLES 1927. Accessori Foodstuffs for Use with Cereals in Pig Feeding. (The Journal of the Ministry of Agriculture *34*, 8, p. 706—720).

HANSSON, NILS 1925 a & b. De animala fodermedlens värde och användbarhet i svinens foderstater (Meddelande N:o 284 & 285 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Husdjursavdelningen N:o 44 & 45).

a) p. 1—30 + 11 taulua + 3 kuviota.

b) p. 1—28 + 6 taulua + 2 kuviota.

HORN, V. 1927. Studien über die Entwicklung wachsender Schweine bei teilweisen und vollem Ersatz der Magermilch durch andere Futterstoffe unter Beigabe von Lebertran und unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Protein und Lipovitaminen (Journal für Landwirtschaft *75*, 3, p. 197—209). Berlin 1927.

JÄNNES, JUHO 1926. Kuoritun maidon arvosta ihmisravintona ja eläinten väkirehuna (Maatalous *19*, 7, p. 181—184). Helsinki 1926.

KELLNER 1920. Die Ernährung der Landwirtschaftlichen Nutztiere p. 178—179.

LEHMANN 1908. Mastversuche mit Schweinen (Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung *57*, p. 571—572).

MÜLLER-RUHLSDORF 1925. Dritter Bericht der Versuchswirtschaft für Schweinehaltung-Fütterung und -Zucht in Ruhlsdorf, Kreis Teltow p. 83—85. Berlin 1925.

Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung.

Referat.

Die Versuchstation für Schweinewirtschaft hat in den Jahren 1926—1927 einen Versuch ausgeführt, der den Zweck hatte klarzustellen, durch welche eiweisshaltigen Futterstoffe die Magermilch bei der Fütterung von Mastschweinen ersetzt werden kann. Zugleich sollte ermittelt werden der Ersatzwert der Magermilch bei der Fütterung von Schweinen.

Die Versuchstiere waren verteilt auf sechs Gruppen je 4 Tiere umfassend. Die Gruppen sind mit den römischen Ziffern I—VI bezeichnet.

Die Gruppen I und VI erhielten neben dem gemeinsamen Grundfutter abgerahmte Milch, deren höchste Tagesmenge 4.*0* kg pro Tier betrug. Die zur Fütterung dieser Tiere nötige Menge an Futtereinheiten setzte sich zusammen aus etwa 24 % Magermilch, 37 % Kartoffeln und 39 % Gerstenmehl.

Zwei Gruppen, II und III, erhielten ausser dem gemeinsamen Grundfutter ein Gemisch, das zu 25 % aus einheimischen Fischmeh, zu 25 % aus Sojamehl und zu 50 % aus Maismehl bestand. Dieses Gemisch wurde so zusammengestellt, dass es dieselbe Verhältniszahl zwischen verdaulichem Eiweiss und den Futtereinheiten wie die abgerahmte Milch darbieten sollte. Dadurch erhielten alle Gruppen gleiche Mengen von verdaulichem Eiweiss und Futtereinheiten.

Die Gruppen IV und V wurde ausser dem gemeinsamen Grundfutter ein Gemisch verabreicht, welches aus 90 % Erbsenmehl und 10 % Sojamehl bestand. Beim aufstellen des Versuchsplans war es die Absicht allen Gruppen während der ganzen Versuchszeit dieselben Mengen Futtereinheiten und verdauliches Eiweiss zu geben, man wollte m. a. W. die Gruppen gleichzeitig aus einer Fütterungsklasse in eine andere überführen; doch nahm bei den Erbsenmehlgruppen die Fresslust bald dermassen ab, dass man die Tiere in einer niedrigeren Fütterungsklasse als die übrigen lassen musste.

Die ersten 55 Tage betrug der Zuwachs je Tier und Tag in den Magermilchgruppen 533 g, in den Fischmehlgruppen 605 g und in den Erbsenmehlgruppen 372 g.

Während dieser Zeit hatte die Fresslust der Erbsenmehlgruppen dermassen abgenommen (während die anderen Gruppen täglich eine 2.*18* Futtereinheiten entsprechende Futtermenge pro Tier frassen, verzehrten diese bloss 1.*82* Futtereinheiten), dass man genötigt war, ihnen statt der Erbsenmehlmischung dasselbe Fischmehlgemisch wie den Gruppen II und III zu geben.

Nach dieser Veränderung betrug die Zunahme während der folgenden 35 Tage durchschnittlich je Tier und Tag: in den Magermilchgruppen 617 g, in den Fischmehlgruppen 685 g und in den Gruppen IV und V, die nunmehr auch mit der Fischmehlmischung gefüttert wurden, 784 g.

Nun begann man wieder, die Gruppen IV und V mit Erbsenmehl zu füttern und setzte den Versuch mit jeder Gruppe nur so lange fort, bis das Durchschnittsgewicht derselben auf ungefähr 95 kg gestiegen war.

Die Ergebnisse der dritten Versuchsperiode waren folgende: die Magermilchgruppen I und VI: Anzahl der Versuchstage 30, Zunahme pro Tier und Tag 707 g; die Fischmehlgruppen II und III: Anzahl der Versuchstage 16, Zunahme pro Tier und Tag 694 g; die Gruppen IV und V (die von neuem Erbsenmehlgemisch erhielten): Anzahl der Versuchstage 37, tägliche Zunahme pro Tier und Tag 663 g.

Das Schlachtergebnis war in allen Gruppen ungefähr dasselbe. Wenn man nur die Durchscnittswerte der beiden Parallelgruppen berücksichtigt so sind die Unterschiede sehr gering.

Schlussfolgerungen.

1) Abgerahmte Milch kann recht gut durch andere eiweissreiche Futterstoffe ersetzt werden, doch muss wenigstens ein Teil der von den Schweinen benötigten Eiweissmenge animalisches Eiweiss sein.

2) Von Fischmehl, welches etwa 31 % verdauliches Eiweiss und über 25 % Fett enthält, entsprechen einer Futtereinheit bei der Schweinemast 0.51 kg, und 1 kg entspricht also 1.96 Futtereinheiten, vorausgesetzt, dass in einer Tagesration nicht mehr als 150 g Fischmehl je Tier verabreicht wird und dass die verdauliche Eiweissmenge nicht grösser ist, als dass sie den Eiweissbedarf der Schweine zu befriedigen vermag.

3) Das bei diesem Versuch benutzte Fischmehl verleicht dem Speck Trangeschmack, falls die Fütterung mit Fischmehl bis zum Schlacten fortgesetzt wird; wen man aber die Fischmehlfütterung etwa 5 Wochen vor dem Schlachten einstellt, so ist kein Trangeschmack mehr zu bemerken.
